

**TRABAJO FINAL DE GRADO EN MAESTRO/A DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

**El BEE-BOT como elemento de pensamiento
matemático para, laberintos y recorridos**

**Alicia Fuertes Romero
Julio Pacheco Aparicio
Didáctica de la matemática
Curso 2017-2018**

Índice:

1.RESUMEN:	4
2.ABSTRACT:	4
3. INTRODUCCIÓN	5
4. MARCO TEÓRICO	6
4.1 ROBÓTICA EDUCATIVA	8
4.1.1 FASES	8
4.1.2 BEE-BOT	9
5.PROPUESTA DIDÁCTICA	11
5.1 JUSTIFICACIÓN	11
5.2 METODOLOGÍA	13
5.3 TEMPORALIZACIÓN:	14
5.4 INTRODUCCIÓN	14
5.5 CONTENIDOS	14
5.6 OBJETIVOS	15
5.7 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	15
5.8 INDICADORES DE LOGRO	15
5.9 TEMAS TRANSVERSALES	16
5.10 DISTRIBUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	16
5.11 COMPETENCIAS	18
5.12 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	19
5.13 ESPACIOS Y RECURSOS	19
5.14 EVALUACIÓN	20
6. CONCLUSIONES	21
6.BIBLIOGRAFÍA	24
6.1 WEBGRAFÍA:	25
6.2 LEYES CONSULTADAS	25
7. ANEXOS	26
7.1 ANEXO 1-	26
7.2 ANEXO 2 –	27
CRONOGRAMA	27
7.3 ANEXO 3---ACTIVIDADES PRIMERA SESIÓN	28
EVALUACIÓN INICIAL	28
Explicación bee-bot	31
ACTIVIDAD CON TARJETAS DE MOVIMIENTOS DEL BEE BOT.	33
7.4 ANEXO 4 --- 2ª SESIÓN	34
RECORRIDOS	34

7.5 ANEXO5: SESIÓN 3	38
FORMAS GEOMÉTRICAS	38
7.6 ANEXO 6—	39
SESIÓN 4.....	39
ACTIVIDAD DE CÁLCULO MENTAL CON LA RECTA NUMÉRICA.	39
7.7 ANEXO 7.....	41
SESIÓN 5.....	41
CIUDAD CON FORMAS GEOMÉTRICAS	41
7.8 ANEXO 8.....	43
SESIÓN 6.....	43
TRES FORMAS GEOMÉTRICAS Y UN MISTERIO QUE RESOLVER CON DETERMINADOS MOVIMIENTOS.	43
7.9 ANEXO 9 —.....	45
SESIÓN 7.....	45
TARJETAS DE LA VIDA COTIDIANA CON FORMAS GEOMÉTRICAS.	45
7.10 ANEXO 10.....	46
--- SESIÓN 8	46
AUTOEVALUACIÓN	46
FICHA DE EVALUACIÓN	47
7.11 ANEXO 11.....	48
TABLA DE CONTINGENCIAS	48

1.RESUMEN:

El proyecto se ha llevado a cabo en un grupo de veinticinco alumnos de 1º de primaria de una escuela pública de Castellón. Los alumnos presentan comportamientos disruptivos que no favorecen al aprendizaje. El objetivo de este proyecto se centra en **“Reconocer, realizar e analizar laberintos, trayectos y formas geométricas para desarrollar la orientación espacial.”**.

Para que el alumnado alcance este objetivo se han propuesto una serie de actividades mediante la utilización de un material didáctico como es el robot educativo bee-bot. A través de este no solo se ha alcanzado el objetivo principal, sino que ha ayudado al alumnado a desarrollar el pensamiento computacional, la lateralidad, la orientación espacial, la motivación etc.

Es difícil generar un ambiente de trabajo cómodo, donde el alumnado se respete y se ayuden entre ellos, para favorecer esto se ha trabajado mediante el aprendizaje cooperativo, para impulsar un dialogo igualitario y democrático. Además, se ha fomentado más el trabajo en grupo que el principio de individualización.

En conclusión, mediante este trabajo se ha querido enlazar las nuevas tecnologías, en este caso la robótica educativa en el contexto escolar para motivar al alumnado y así trabajar la orientación espacial, lateralidad y la geometría de distinta manera.

Palabras clave: Bee-bot, aprendizaje por descubrimiento, orientación espacial

2.ABSTRACT:

This project has been carried out with a group of twenty-five first of primary pupils in a public school in Castellón. These students present behavioural problems that negatively affect the learning. The aim of this project is to **recognize, perform and analyse mazes, paths and geometric shapes to develop spatial orientation**.

Activities involving the use of the educational robot, bee-bot have been presented in order for the students to achieve this objective. By using it, students have achieved not only the main objective; but also developed computational thinking, laterality, spatial orientation, motivation, etc. Generating a comfortable working environment where children respect and help each other is difficult. To make it possible we have worked with cooperative learning, to drive democratic discussion between students.

Furthermore, group work has been more encouraged than individual work. In conclusion, this work wanted to link new technologies, in this case, educational robotics in the school setting to motivate students and be able to learn spatial orientation, laterality and geometry in a different way.

Key words: Bee-bot, spatial orientation, Learning by discovery

3. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en las aulas de educación primaria el profesorado se encuentra con un alumnado desmotivado por aprender, no siente el aprendizaje como suyo. Por esta razón, es importante que se enseñe a través de recursos lúdicos, innovadores y atractivos para motivarlos.

Otra problemática que se encuentra en el área de matemáticas es que el alumnado no siente que son esenciales en el desarrollo de la vida sino todo lo contrario; las ve como un aprendizaje obligatorio donde debe aprender las tablas de multiplicar, saber operar y resolver problemas de manera automática sin aplicar ningún tipo de pensamiento lógico. De modo que no tiene la necesidad de entender ni establecer relaciones entre aquello que hace. En muchas ocasiones la manera de enseñar del profesorado no es la más adecuada, a causa de ser más tradicional. Esta forma manifiesta que el alumnado adquiera los conocimientos abstractos a base de repetición dejando de lado la manipulación y experimentación de la materia. Por esta razón, se ha decidido combinar en este Trabajo de Final de Grado (TFG) las nuevas tecnologías con la enseñanza de la matemática para que experimenten de manera autónoma, creen su propio conocimiento y así lograr motivar al alumnado.

Con esta propuesta se pretende hacer más sencillo el aprendizaje de dicha asignatura, además de erradicar el pensamiento de que es una materia “odiosa” y no es importante para la vida cotidiana. Para ello se ha decidido mezclar las nuevas tecnologías con las matemáticas a través de la robótica educativa para aprender conceptos de orientación espacial, geometría y laberintos mediante un robot llamado “bee-bot”. se les enseñará a pensar y dejar de lado el trabajo por repetición.

Mediante el desplazamiento de este robot se busca que entiendan el concepto de recorrido a través de una secuencia de direcciones (arriba/abajo/derecha/izquierda). Y mediante las formas geométricas se les hará consciente de la importancia de dicha asignatura. En este proyecto el alumnado es el principal guía de su aprendizaje ya que manipulan y experimentan de manera lúdica y construyen su aprendizaje por ellos mismos respetando en todo momento los niveles de aprendizaje de cada uno de ellos.

Este proyecto se ha llevado a cabo en un centro público de Castellón en el aula de 1º de Educación Primaria de un colegio público de la provincia de Castellón. La clase está formada por 25 estudiantes, de los cuales, uno de ellos es de habla inglesa. En cuanto al grupo-clase, sus comportamientos son muy disruptivos y no favorecen al aprendizaje, porque no están acostumbrados a seguir unas normas, por esto hay que pautar las actividades para su correcta realización.

4. MARCO TEÓRICO

Las matemáticas tienen un papel esencial en el desarrollo de la vida cotidiana, es decir, a través de ellas se adquieren unas habilidades y competencias que no solo se utilizan en el ámbito escolar, sino que también ayudan a desenvolverse mejor en su entorno.

Según la introducción del área de matemáticas del DECRETO 108/2014, de 4 de julio “por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunidad Valenciana”

<<El sentido de esta área en la Educación Primaria es experiencial; el alumnado ha de aprender matemáticas utilizándolas en contextos relacionados con situaciones de la vida diaria, para adquirir progresivamente conocimientos más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos.>>

En la educación primaria, no se está enseñando a un ingeniero, ni a un químico, ni a un físico, pero si a futuros ciudadanos que desempeñarán infinidad de trabajos como los anteriormente nombrados o muchos otros. Por este motivo, en las matemáticas escolares hay que dar estrategias para la resolución de problemas, la aplicación de operaciones básicas en la cotidianidad, las formas geométricas que les envuelven etc. Como refutan autores, se deben desarrollar habilidades que puedan servirle para adaptarse a la sociedad sin ningún tipo de problema.

<<Es necesario distinguir entre las matemáticas como disciplina (es decir, lo que los matemáticos profesionales entienden por matemáticas), de las matemáticas escolares. Las matemáticas que se estudian en la escuela no son exactamente una parte de la disciplina general. Por lo contrario, tienen que ser vistas como una disciplina diferente[...]>>Ernst (2000:12)

Los centros escolares deben erradicar el pensamiento “odioso” que el alumnado tiene acerca de esta materia. Con este fin, el profesorado debe motivarlos a través de su experiencia con la manipulación de elementos, y permitirles así entender los aspectos más abstractos de esta asignatura, además de ver el aprendizaje como un juego y no como un aspecto obligatorio por el cual deben memorizar y mecanizar procesos sin lograr el desarrollo del razonamiento y la capacidad de resolver problemas aplicando la lógica. Como bien indica Bettelheim(1987) “El mundo lúdico de los niños es tan real e importante para ellos como para el adulto el mundo del trabajo, y como consecuencia, se debería conceder la misma dignidad.”

La doctora María Montessori, en el siglo XX manifestó que “el niño tiene la inteligencia en la mano, haciendo una bella alusión al hecho que los niños aprenden nociones a partir de la manipulación y la experimentación” (Montessori, 1914). Por esto hay que basarse en una metodología manipulativa y experimental, donde el alumnado es el principal constructor de su aprendizaje y el profesorado es un mero guía en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

“El material se debe utilizar como un punto de partida y un punto de apoyo, pero sin pretender que, en sí mismo, pueda contener concepto matemático alguno.” (Ministerio de educación y ciencia, Aprender matemáticas. Metodología y modelos europeos.2007:61)

Es esencial tener un adecuado material didáctico para realizar un modelo manipulativo y constructivista. La mezcla de ambos modelos es porque tras la experimentación poco a poco el alumnado va creando sus conexiones. El guía en este proceso debe escoger y proponer aquellos recursos que estén acordes con el alumnado y con la edad de estos, para así fomentar un diálogo igualitario y una interacción tanto con sus compañeros como con los instrumentos. Fomentando así un aprendizaje por descubrimiento ya que cada uno de ellos irán construyendo su aprendizaje a través de sus conclusiones. Gracias a la utilización de este método se respetará el ritmo de aprendizaje del alumnado.

En muchas ocasiones cuando se utiliza el material didáctico se piensa que es relevante para adquirir ciertas competencias, pero eso no es cierto, dado que lo transcendental de estos materiales no es entretener al alumno sino estimular la acción mental sobre todo en muchos casos la lógica-matemática. Es decir, no es tan importante el instrumento sino la planificación de las tareas y los objetivos que se quieren conseguir a través del recurso. La pedagoga M^a.A. Canals “Si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada en cada edad, y a partir de aquí fomentar el diálogo y la interacción necesarias, el material, lejos de ser un obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitará en manera, porque fomentará el descubrimiento y hará posible un aprendizaje sólido y significativo” (Canals,2001)

El desarrollo del pensamiento lógico matemático es un aspecto imprescindible en el progreso de su actividad diaria, ya que esta competencia les ayuda a resolver problemas de la vida cotidiana y a crear un sentimiento de pertenencia con el mundo que les rodea, porque les ofrece las habilidades necesarias para desarrollarse en este sin problema. Esto ayuda al alumnado a ser un individuo crítico, capaz de analizar cualquier situación. *Permite desarrollar competencias que se refieren a la habilidad de solucionar situaciones nuevas de las que no se conocen de antemano un método mecánico de resolución, por lo que podría considerarse que esta relacionado con todos los demás bloques matemáticos.* (Alsina y Canals,2000)

Tanto las matemáticas como actualmente las nuevas tecnologías son bases fundamentales de nuestra sociedad. La necesidad de unificar los dos conceptos es debido a que el primero es difícil de aprender por sí solo, en muchas ocasiones llegando a generar al alumnado estrés y desmotivación mientras que las nuevas metodologías generan en el alumnado la motivación necesaria para que quieran aprender viéndolo como un juego-lúdico. (Arlegi, 2008; Gatica y otros; 2005; Ruiz-Velasco, 2007).

Utilizar el juego como un recurso para realizar actividades lúdico-manipulativas está justificado por muchos autores, por ejemplo Ángel Alsina en su libro “*el desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico- manipulativos*”, hace un análisis de varios autores que exponen la importancia del juego como Piers y Erikson, Bettelheim, Winnicott y Vigotsky con la zona de desarrollo próximo y expone que “*el juego, ya sea libre o estructurado, es una fase necesaria que hace de puente entre la fantasía y la realidad y permite, por lo tanto, un desarrollo social e intelectual a la vez en una frase eminente lúdica del desarrollo infantil.*” (Alsina.A. 2014:12) Mediante los juegos

el alumnado desarrolla diferentes capacidades, como la creatividad, la lógica la motricidad, el lenguaje, la cooperación en trabajo en grupo... estas son unas nociones del beneficio por utilizar juegos para el aprendizaje. Cabe destacar que el juego es importante para los niños porque es su forma de desarrollarse dentro de la sociedad.

La Robótica Educativa hace referencia a la inclusión de nuevas tecnologías. A través de esta se trabaja el pensamiento computacional que está ligado con la resolución de problemas del área de matemáticas mediante una secuenciación de instrucciones. Además de estos aspectos se estudian muchos otros que están relacionados con las competencias clave. Se basa en el método constructivista de Jean Piaget porque el alumno de manera activa construye sus propios aprendizajes de manera significativa a través del ensayo-error hasta llegar a la solución adecuada.

4.1 ROBÓTICA EDUCATIVA

4.1.1 FASES

Las fases de la robótica educativa se pueden relacionar con las cuatro fases (**manipulativa, verbal, representativa y simbólica**) que se han dado durante la asignatura de didáctica de la matemática en el grado de Maestro/a en Educación Primaria de Universidad Jaume I. En la primera fase se manipulan las piezas del robot, en este caso esta fase haría referencia al movimiento que hace el bee-bot para realizar el recorrido. En la segunda fase, verbal, explican los movimientos que se deben seguir para hacer el recorrido con los términos correspondientes. En la fase representativa, el alumnado es capaz de establecer la secuencia necesaria a través de tarjetas de pictogramas con las direcciones. En la última fase, la simbólica, se dibujan todas las directrices que debe seguir el robot para llegar al final del recorrido.

Por otra parte, también se pueden relacionar las fases de Polya (1. comprender el problema, 2 concebir un plan, 3 ejecutar el plan y 4 comprobación del plan) con la robótica educativa debido a que el método que usa para resolver problemas es a través de ellas. (Las nuevas tecnologías lo realizan mediante las fases de Polya.) Por ejemplo: en la primera, comprender el problema, el alumno debe descubrir qué le preguntan, para luego en la segunda fase concebir un plan, tanto de gestión de tiempo como el desarrollo para ir construyendo el robot con las piezas adecuadas.

La tercera fase ejecuta la acción y va obteniendo la forma y características del robot. En la última fase, la visión retrospectiva, es para comprobar si se ha realizado bien el problema, en el caso de la robótica sería si el robot ha realizado los comandos programados y ha llegado a donde se quería. Por lo contrario, si no lo realiza correctamente, se volvería a la segunda fase para empezar otra vez todo el proceso a no ser que reconociera el fallo y fuera directo a cambiarlo. Todos estos argumentos sustentan el proyecto llevado a cabo, que luego se explicará detalladamente en el apartado puesta en práctica.

4.1.2 BEE-BOT

4.1.2.1 ¿QUE ES EL BEE BOT Y PARA QUÉ SIRVE?

El “bee bot” es un **robot programable** de manejo fácil con forma de abeja de color amarilla que se utiliza para secuenciar movimientos a través de unos comandos. Es una herramienta adecuada para trabajar: lateralidad, conceptos de percepción espacial, recorridos y laberintos, secuencias, resolución de problemas, fomentar: la creatividad, la organización y la autonomía etc. asimismo de desarrollar las 7 competencias clave. A través de la manipulación de este material involucras al alumnado en su aprendizaje y poco a poco irán asimilando y construyendo todos lo anteriormente citado.

Hay que tener en cuenta que sus desplazamientos son de 15cm y sus giros de 90 grados. Este robot está destinado para trabajar trayectos a través de unos tableros o tapetes para desplazarlo por un recorrido. No solo sirve para re-producir recorridos y laberintos, sino que puedes trabajar infinidad de contenidos curriculares siempre y cuando se planten las actividades correctamente. Por esta razón, no es un robot con un fin educativo concreto porque el profesorado a través de los tapetes puede trabajar los aspectos curriculares que se deseen, no solo del área de matemáticas sino de cualquier otra área.

4.1.2.2 ¿COMO ES EL BEE-BOT?

Normalmente, se utiliza para introducir la robótica educativa ya que es un robot de suelo que va mediante secuencias de movimientos. El “bee-bot” tiene 6 botones de dirección que se utilizan para programar dicha abeja y para que se desplace hasta el lugar que el alumnado quiera llevarla a través de unas indicaciones. Dispone de una botonera en la carcasa superior, en la cual nos encontramos con 7 botones (4 destinados a las direcciones, otro “Go” o “OK” para empezar el comando, el de pausa y borrar (Anexo1). Este robot tiene una memoria de 40 movimientos y si no borramos la programación anterior irá acumulando los distintos trayectos hasta llegar al máximo de instrucciones.

4.1.2.1 ¿A QUIÉN ESTÁ DESTINADO?

Este tipo de robot no está asignado a un rango de edad concreto, aunque se piense que está destinado a la etapa de educación infantil por las características que tiene. Esto es un error, debido a que se puede introducir en cualquier etapa educativa para trabajar y profundizar en los contenidos curriculares deseados.

La diferencia que se dará entre las edades se realizará mediante retos y actividades adaptados a cada nivel. El profesorado será el encargado de hacer y realizar las tareas adecuadas al alumnado y al currículum. Es un recurso didáctico muy adecuado para que cada estudiante trabaje a su nivel.

4.1.2.3 ¿QUÉ MATERIALES SE NECESITAN?

El material didáctico propuesto para utilizar el bee bot depende de los contenidos y los objetivos que se pretende trabajar. El recurso recomendado es realizar tapetes de cuadrados 15 x 15 cm para que el robot se desplace por el suelo.

Los tapetes se pueden modificar para realizar las actividades acordes con lo que se quiere trabajar. Es cierto que no solo se puede trabajar con esto, sino también se puede realizar laberintos en el suelo, con diferentes materiales para que se desplace por otros caminos.

4.1.2.4 ¿COMO SE UTILIZA?

El alumnado lo utiliza de manera autónoma, como se ha comentado anteriormente, antes de programar de nuevo el bebo, primero se debe borrar por si acaso la secuencia anterior está programada. Después, se debe introducir mediante los comandos de dirección la nueva serie de instrucciones, una vez puestas se pulsa el botón de GO y así el robot ejecutará la acción que se le ha programado. Una vez iniciado el trayecto cada vez que realice un movimiento parpadean sus ojos y emite un leve sonido cuando termine la instrucción, esto ayudará al alumno a que mentalmente vaya siguiendo la programación que ha introducido. Cuando el “bee-bot” llegue al sitio que se le ha marcado parpadeará 3 veces y hará un sonido diferente para avisar de que ha acabado las instrucciones marcadas.

5.PROPUESTA DIDÁCTICA

5.1 JUSTIFICACIÓN

Los contenidos se han recogido del “DECRETO 108/2014, de 4 de julio, se trabajarán mediante actividades motivadoras y significativas para conseguir alcanzar los objetivos planificados. Las sesiones se irán adaptando al nivel de aprendizaje del alumnado. De manera transversal se trabajarán las competencias clave, además de fomentar el aprendizaje cooperativo mediante pequeños grupos heterogéneos para potenciar las relaciones sociales.

El objetivo general del proyecto es “Reconocer, realizar e analizar laberintos, trayectos y formas geométricas para desarrollar la orientación espacial.” Para lograrlo se va a unificar todos esos conceptos, por una parte, se repasará y se afianzará tanto la orientación espacial como los trayectos y laberintos dada en educación infantil. Se utilizarán los cuerpos geométricos para introducir estos conceptos en el aula.

La orientación espacial tiene tres niveles de concreción que se trabajan en la etapa educativa. Los niveles según el libro *La geometría y la estadística en el aula de primaria* son:

1. *El punto de referencia es el propio cuerpo del niño y se observan posiciones espaciales de otros niños o de objetos respecto de él: “el juguete está lejos de ti”.*
2. *El punto de referencia es un elemento ajeno al niño y se observan posiciones espaciales del niño respecto de algunos objetos: “ponte al lado de la puerta”*
3. *El punto de referencia es de nuevo un elemento ajeno al niño, y ahora se observan posiciones espaciales de otros elementos también ajenos al niño: deja la mochila encima de la mesa”*

(Lorenzo Valentín, G., Alcalde Esteban, M. y Pérez Serrano, I.2015:65)

En lo referente a educación primaria, en el primer curso se deberá repasar los dos primeros puntos y afianzar el tercero, haciendo hincapié en el vocabulario de orientación espacial tal como: cerca, lejos, delante, detrás, entre, izquierda, derecha... sobretodo se hará hincapié en las más dificultosas, es decir, en las nociones de lateralidad. Primero, se estudiará la propia del alumnado y conforme se vaya progresando, se pasará a la identificación de otras personas u objetos en otro espacio. En este caso se trabajará mediante un objeto inanimado como es el bee-bot. Esto añadirá dificultad ya que no tiene la misma orientación espacial que el alumnado. Enseñar las nociones de orientación espacial es importante porque te ayuda a conocer el espacio, a desarrollarte en este y como no a relacionarte con él.

Hay dos tipos de orientación espacial, la estática y la dinámica, en este proyecto se ha trabajado sobre todo la segunda mediante la realización de recorridos y trayectos. Primero se repasará los conceptos de la etapa anterior, debido a que este proyecto se ha llevado a cabo en un curso muy próximo a infantil. En los primeros cursos de la escolarización, los trayectos son intuitivos porque el alumnado recorre un camino sin retroceder, desde un punto inicial a uno final. De la misma manera, se entiende como laberinto los movimientos que se ejecutan para desplazarse por el espacio. En 1º de primaria ya comienzan a construir sus propios laberintos. El alumnado ya puede interpretar nuevos itinerarios y encontrar el camino más corto, es decir, el más efectivo.

En cuanto a las figuras geométricas trabajadas han sido el triángulo, el cuadrado, el círculo y el rectángulo. Las actividades planteadas se han enfocado para diferenciarlas tanto en la vida real como en dibujos artísticos.

Para aprender los contenidos anteriormente citados se han realizado varios tapetes. El primero se ha construido sobre las formas geométricas con diferentes tamaños. En otro, se ha recreado una ciudad a modo de dibujo artístico con las formas estudiadas. Y el último, se ha utilizado objetos de la realidad con esas formas (ruedas, cajas, pizarra, señales de tráfico). El objetivo de estos tapetes, es que el alumnado identifique y distinga las formas, además de establecer conexiones con los objetos cotidianos. Este material será utilizado para afianzar y trabajar tanto la orientación espacial como los trayectos y recorridos a través del desplazamiento del bee-bot.

Por ejemplo, para trabajar lo anteriormente citado, al principio se les dará una plantilla con un recorrido y ellos lo llevarán a cabo, una vez controlado esto se pasará a las actividades donde el alumnado construirá sus propios recorridos, haciendo participe de estos a sus compañeros, que serán los encargados de realizarlo. Una vez adquiridos todos estos aspectos, en lugar de enseñar el trayecto se verbaliza para que el acompañante lo ejecute.

Para tratar todos los aspectos, anteriormente nombrados, se realizarán actividades que involucren la verbalización, la escucha activa y la comprensión.

El primer aspecto, verbalización, se lleva a cabo cuando el alumno programa, va exponiendo los pasos para que el robot de suelo se desplace hasta el lugar deseado. Ejemplo: *debo moverlo dos hacia delante, dar un giro a la derecha y luego mover tres hacia atrás*. En este caso, se tendrá en cuenta la terminología utilizada.

La escucha activa, se trabaja cuando el compañero le da las instrucciones para programarlo. La última, comprensión, mediante un problema el alumnado debe deducir dónde situar el robot y hacia dónde tiene que desplazarlo. (En dichos problemas se ha utilizado el vocabulario de: “esta entre” “está enfrente de”, “está debajo de” “está a la derecha de”) Ejemplo: *El bee-bot debe estar situado en el cuadrado que está entre medio de los dos círculos y debe ir hasta la casilla que está debajo de los tres triángulos pequeños*.

¿Y porque se ha elegido este recurso y no otro? Para unificar el curriculum con la innovación de las nuevas tecnologías de la información y de comunicación (TIC). En la actualidad, las tecnologías están al alcance de todo el mundo y ¿porque no utilizarlas en la educación? En este ámbito cada vez están más latentes, en muchas aulas ya se encuentra internet, proyectores, pizarras digitales y hasta tablets que sustituyen a los libros de texto, este tema motiva mucho al alumnado.

Para sintetizar todo lo anterior, en este proyecto se va a trabajar la identificación de las formas geométricas, la orientación espacial, la lateralidad y los trayectos mediante un material didáctico tecnológico como es el robot educativo, el Bee-bot. La utilización de este recurso ha sido porque es motivador y dinámico, además se adecua a la nueva sociedad de información y permite trabajar diferentes habilidades como son: la anticipación, planificación, el diálogo, el razonamiento, trabajo en equipo...

5.2 METODOLOGÍA

Este proyecto se va a guiar por el aprendizaje basado en problemas donde el profesorado es el guía y el alumnado tiene un papel activo y autónomo en el proceso de enseñanza-aprendizaje(E-A). Este último será el responsable de construir su conocimiento a través de las experiencias. Asimismo, se fomentará un aprendizaje cooperativo entre iguales para impulsar un diálogo igualitario y reforzar el respeto y el compañerismo entre ellos.

Se utiliza un aprendizaje significativo a través del descubrimiento dado que las actividades están propuestas para que el alumnado indague y adquiera sus propias conclusiones y estrategias para resolverlas. Este método ayuda a reforzar y asimilar los conocimientos previos y adquirir nuevos, además de favorecer un aprendizaje comprensivo y una toma de decisiones (espíritu emprendedor). Se quiere “enseñar a pensar”, adquirir un pensamiento lógico matemático, potenciar la creatividad, el espíritu emprendedor... en otras palabras, es más importante el proceso que el alumnado hace para resolver los problemas que el resultado. Como expone en el Informe Delors (1996): “no se trata de aprender a conocer, sino también aprender a hacer, aprender a vivir y aprender a ser.”

Para llevar a cabo esta metodología se hará uso de unos recursos didácticos y tecnológicos que el alumno podrá manipular para facilitar la construcción de su propio aprendizaje. Concretamente, en esta unidad didáctica su experiencia vendrá dada mediante el ensayo-error, ya que estas actividades son autodidactas. Debido a que si se realiza incorrectamente el bee-bot no llega a su destino, y el alumnado tendrá que descubrir dónde ha fallado y modificar su respuesta hasta llegar a la correcta, impulsando así a la reflexión.

Se creará un espacio de trabajo donde el alumnado se sienta cómodo y se exprese con total libertad. Con todo esto, se reforzará positivamente la autonomía del alumnado, valores como la cooperación y el respeto para eliminar los comportamientos disruptivos.

5.3 TEMPORALIZACIÓN: del 20 de marzo de 2018 al 2 de mayo del 2018

ÁREA O MATERIA	TÍTULO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA
MATEMÁTICAS	¡Nos movemos por el espacio como las abejas! Bzzz
5.4 INTRODUCCIÓN	
<p>En esta unidad didáctica se van a repasar y ampliar los contenidos relacionados con la geometría, tal como la identificación de formas (cuadrado, círculo, rectángulo...) tanto en la vida cotidiana como sobre un dibujo. Asimismo, se estudia el vocabulario específico, la orientación espacial dinámica y la lateralidad mediante propuestas de recorridos y trayectos con un robot educativo llamado bee bot.</p>	

Este proyecto se ha realizado todos los martes durante 1 hora desde el 20 de marzo de 2018 al 22 de mayo del 2018. Es decir, se ha llevado a cabo en un total de 8 sesiones en las cuales el alumnado ha ido trabajando de manera autónoma por pequeños grupos heterogéneos. (ANEXO 2)

A continuación, hay dos tablas en la primera están puestos los contenidos trabajados que como anteriormente se ha dicho se han sacado del Decreto 108/ 2014 se van a exponer los objetivos del proyecto que se han basado en los indicadores de logro y los criterios de evaluación. Los dos últimos se han sacado del documento puente que ha realizado la Generalitat Valenciana.

5.5 CONTENIDOS
<p>Planteamientos y estrategias para comprender y resolver problemas de suma y resta referidos a situaciones reales sencillas:</p> <ul style="list-style-type: none">Problemas orales, gráficos y escritos.· Resolución individual o en grupo (trabajo cooperativo).· Explicación oral del proceso seguido en la resolución de problemas. <p>Uso de estrategias de aprendizaje cooperativo y por proyectos.</p> <p>Perseverancia ante el esfuerzo, fuerza de voluntad. Constancia y hábitos de trabajo.</p> <p><u>BLOQUE 4: GEOMETRIA</u></p> <p>Identificación del cuadrado, el rectángulo y el círculo.</p> <p>Vocabulario específico: encima, debajo, izquierda, derecha, al lado, delante, detrás, arriba, abajo, entre.</p> <p>Capacidad de recorridos ,trayectos y laberintos</p>

5.6 OBJETIVOS	5.7 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	5.8 INDICADORES DE LOGRO
Trabajar en grupos cooperativos para resolver los problemas.	1oMAT.BL1.2 ¹ En la resolución de problemas y pequeñas investigaciones científicas, utilizar diferentes estrategias, como la manipulación y experimentación con materiales relacionados con el problema y la representación mediante dibujos, comunicando con claridad el proceso seguido.	1oMAT.BL1.2.1 Utiliza estrategias, como la manipulación y la experimentación con materiales relacionados con el problema, así como la representación mediante dibujos, como juego o experimentación, en la resolución de problemas y pequeñas investigaciones científicas.
Representar gráficamente los movimientos de desplazamiento.		
Verbalizar el proceso de orientación espacial utilizando el vocabulario específico.		1oMAT.BL1.2.2 Comunica el proceso seguido en la resolución de un problema de forma espontánea con su propio lenguaje al manipular y experimentar con materiales.
Utilizar adecuadamente el material para resolver el problema.		
Mantener y persistir la atención mientras realiza una actividad sin abandonar cuando le cueste realizarla.	1oMAT.BL1.4 Esforzarse y mantener la atención mientras realiza una actividad sin abandonar cuando le cuesta realizarla.	1oMAT.BL1.4.1 Se esfuerza y mantiene la atención mientras realiza una actividad.
		1oMAT.BL1.4.2 Persiste en la realización de una actividad sin abandonar, aunque le cueste realizarla.
Identificar y reproducir las formas geométricas (círculo, cuadrado, rectángulo)	1oMAT.BL4.1 Reproducir figuras planas (formas rectangulares, triangulares y circulares) con distintos materiales manipulativos (p.a. pajitas, palillos, geo plano, tramas de puntos) para identificarlas en su entorno inmediato.	1oMAT.BL4.1.1 Reproduce figuras planas (formas rectangulares, triangulares y circulares) con distintos materiales manipulativos (p.e. pajitas, palillos, geoplanos, tramas de puntos) para identificarlas en su entorno inmediato.
Reconocer las figuras planas en su entorno inmediato		
Aprender a utilizar los términos para describir la posición de un objeto	1oMAT.BL4.4 Utilizar los términos <i>encima, debajo, izquierda, derecha, al lado, delante, detrás, arriba, abajo, entre</i> para describir la posición de un objeto con respecto a otro en entornos personales.	1oMAT.BL4.4.1 Utiliza los términos <i>encima, debajo, izquierda, derecha, al lado, delante, detrás, arriba, abajo, entre</i> para describir la posición de un objeto con respecto a otro en entornos personales.
Distinguir los términos de lateralidad.		
Encontrar y distinguir los elementos geométricos en una <u>manifestación artística</u> .	1oMAT.BL4.5 Identificar los elementos geométricos del nivel cuando participa en algunas de las manifestaciones artísticas más significativas que forman parte de las tradiciones culturales y fiestas locales expresando sensaciones, gustos y experiencias.	1oMAT.BL4.5 Identificar los elementos geométricos del nivel cuando participa en algunas de las manifestaciones artísticas más significativas que forman parte de las tradiciones culturales y fiestas locales expresando sensaciones, gustos y experiencias.

^{1º}: Primero de Primaria, MAT: matemáticas, BL :Bloque 1.2 (el primer número hace referencia al bloque y el segundo numero al contenido)

El objetivo general es: **Reconocer, realizar y analizar laberintos, trayectos y formas geométricas para desarrollar la orientación espacial.**

Los objetivos específicos están sacados de los criterios de evaluación y de los indicadores de logros, cabe destacar que muchos de estos se trabajan en actividades mientras los que son más generales como: verbalizar, trabajar en grupos cooperativos, representar gráficamente, utilizar el material adecuado y mantener y persistir la atención mientras realizas una actividad se trabajan durante todas las sesiones.

5.9 TEMAS TRANSVERSALES

En esta unidad didáctica, se fomenta el respeto por sus compañeros, el diálogo entre iguales para eliminar los comportamientos disruptivos y se enseña a trabajar de manera autónoma basándose en el ensayo-error.

5.10 DISTRIBUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades propuestas se han pensado para que en todo momento sean lúdicas y motivadoras para el alumnado. Como bien se ha comentado anteriormente la metodología que se ha decidido para este proyecto es manipulativa donde el alumnado construye su propio aprendizaje a través de la experiencia. Por esta razón, se ha empleado actividades acumulativas, es decir, en cada sesión siempre se introducía una nueva, pero se trabajaban las anteriores.

Para llevar a cabo las actividades, se distribuyó la clase en 6 grupos heterogéneos. Cada uno tenía una actividad diferente y al cabo de 10/ 15 minutos se pasará a otras para trabajar todos los aspectos. La elección de realizar la distribución de este modo ha sido porque es un grupo muy movido con altos comportamientos disruptivos, y de esta manera se les hace más ameno el aprendizaje y en pequeños grupos es más fácil poder controlar la clase.

A continuación, se ha diseñado una tabla con las actividades que se han ido introduciendo en cada sesión y al lado las competencias que se trabajan en cada una de ellas. Seguidamente, se ha realizado una breve descripción de la organización de cada sesión, y la explicación detallada de cada actividad se puede encontrar en los anexos.

SESIONES	ACTIVIDADES TIPO Y TAREAS PROPUESTAS.	COMPETENCIAS BÁSICAS TRABAJADAS						
		CCCLI ²	CMCT	CD	CAA	CSC	CSIEE	CEC
1ª SESIÓN (anexo2)	evaluación inicial	X	X					
	explicación bee bot	X						
	actividad con tarjetas de movimientos del bee bot.	X	X	X	X	X	X	
2ª SESIÓN (anexo3)	Actividad de recorridos	X	X	X	X	X		
3ª SESIÓN (anexo4)	Actividad de formas geométricas	X	X	X	X	X	X	
	Crear recorridos para realizarlos ellos mismos.	X	X	X	X	X	X	
4ª SESIÓN (anexo5)	Actividad de cálculo mental con la recta numérica.	X	X	X	X	X	X	
	Actividad de recorridos añadiendo una variante, por parejas uno dicta el recorrido y otro lo introduce en el bee bot	X	X	X	X	X	X	
5ª SESIÓN (anexo6)	Ciudad con formas geométricas	X	X	X	X	X	X	X
6ª SESIÓN (anexo7)	tres formas geométricas y un misterio que resolver con determinados movimientos.	X	X	X	X	X	X	
7ª (anexo8)	Introducción de tarjetas de la vida cotidiana con formas geométricas.	X	X	X	X	X	X	X
	Actividad de recorridos añadiendo una variante, solo se podrá utilizar dos botones uno de giro y uno de movimiento.	X	X	X	X	X	X	
8ª (anexo9)	Autoevaluación	X					X	
	Ficha de evaluación	X	X				X	

² Comunicación lingüística. CCLI

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. CMCT

Competencia digital. CD

Aprender a aprender. CAA

Competencias sociales y cívicas. CSC

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. SIEE

Conciencia y expresiones culturales. CEC

En la primera sesión: Se pasará la prueba inicial, se realizarán los grupos heterogéneos y se comenzará a manipular el bee-bot mediante las tarjetas de movimiento.

En la segunda sesión los 6 grupos tendrán un tablero blanco 4 x 4 y unas fichas donde tendrán el recorrido marcado que deben realizar y bajo tienen que poner las direcciones que el robot tiene que utilizar.

En la tercera sesión se introducirá el tablero de las formas geométricas. Por otra parte, también se modificará la actividad de recorridos porque en este momento el alumno creará un recorrido y él mismo lo realice.

En la cuarta sesión se empezará a llevar a cabo el cálculo mental con una línea numérica, con esta actividad se quiere que el alumnado se dé cuenta que el bee bot puede ir hacia atrás. Además, como ya llevan 3 semanas utilizándolos se cambia la actividad y se les da las hojas sin el recorrido para que ellos creen uno y se lo dicte a otro componente del grupo para que este introduzca las directrices dentro del robot.

En la quinta sesión, en esta actividad se utilizará un tapete de una ciudad con formas geométricas que mediante pequeños problemas deberá realizar un recorrido.

En la sexta semana, se les dará un panel en blanco, tres figuras geométricas y un folio con el dibujo donde deben poner el cuadrado, el rectángulo y el círculo en el tapete y los movimientos que pueden utilizar. Y el alumnado con estas directrices debe realizar el recorrido.

En la **séptima sesión** se incluyó otro tapete, pero esta vez con imágenes de la vida cotidiana con formas geométricas con la intención que las reconozca y se den cuenta que las matemáticas están presentes en todas partes. De manera análoga con la actividad de los recorridos se volverá a modificar, pero esta vez el alumnado solo podrá utilizar dos botones, uno de girar y uno de desplazamiento.

En la última sesión, se realizará una autoevaluación oral y la ficha de evaluación final.

5.11 COMPETENCIAS

Las competencias claves son necesarias trabajarlas de manera interdisciplinar en mayor o menor en cada actividad. Ya que ayudan a que el alumnado tenga un aprendizaje integral, porque tiene un pleno desarrollo social, personal y profesional. Se pueden encontrar 7 y estas son:

Comunicación lingüística: es la habilidad de expresar ideas e interactuar con sus compañeros de manera escrita u oral, en este caso se ha trabajado la oral. Porqué las actividades estaban planteadas para dialogar y verbalizar los términos adecuados.

Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología: se refiere al desarrollo de la lógica y del razonamiento matemático para explicar cuestiones de la vida social. En este caso se ha utilizado en todas las tareas. Se ha hecho hincapié en el desarrollo del razonamiento matemático y en la importancia de esta en la sociedad.

Competencia digital: implica las TICS dentro del aula para realizar un uso adecuado y crítico, en este caso se ha utilizado el bee-bot para ir introduciendo la programación y el pensamiento computacional.

Aprender a aprender: Es importante que el alumno tenga iniciativa en su aprendizaje y en la toma de decisiones para conseguir los objetivos. Mediante el ensayo-error y en la realización de los trayectos el alumnado elige el camino que quiere realizar.

Competencias sociales y cívicas mediante aprendizaje cooperativo se ha fomentado mucho el respeto y el diálogo igualitario entre el alumnado.

Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: programar un robot no es nada fácil, se deben tomar unas decisiones de direcciones para llegar al punto final.

Conciencia y expresiones culturales: ser consciente de la importancia del arte y de la expresión a través de diferentes manifestaciones, en este caso ha sido un dibujo con formas geométricas realizado por el profesorado que ha llevado a cabo este proyecto.

Como se puede comprobar todas las actividades están muy ligadas a las competencias para favorecer el aprendizaje cooperativo, significativo y participativo. Para enseñar valores como el respeto y la tolerancia, fomentar la creatividad y espíritu emprendedor, etc. Todo esto favorece para que el alumno se desenvuelva en la vida cotidiana sin ningún tipo de problema.

5.12 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Concretamente, en esta aula la atención a la diversidad se centra en una alumna de habla inglesa. El castellano lo entiende y lo habla, pero en cuanto al valenciano, ni sabe hablarlo ni escribirlo, apenas lo entiende. Por esta razón, muchas actividades están escritas en las dos lenguas para hacerle una adaptación y pueda realizar todas las actividades sin ningún tipo de problemas.

En cuanto al grupo-clase, sus comportamientos son muy disruptivos y no favorecen al aprendizaje, porque no están acostumbrados a seguir unas normas, por esto hay que pautar las actividades para su correcta realización. Por esta razón las actividades están distribuidas por grupos de 4 personas, para tratar de eliminar dichos comportamientos.

5.13 ESPACIOS Y RECURSOS

Como ya he hecho referencia en el punto de metodología, el espacio que se utilizará será la sala multiusos, para crear un espacio donde el estudiantado se sienta cómodo. La elección de este lugar ha sido porque es un lugar amplio donde se puede trabajar en el suelo por grupos sin ningún tipo de problemas. Los recursos personales se contaban con dos maestras (la tutora y la de apoyo) y dos alumnas de prácticas. En cuanto a la descripción de cada material estarán en los anexos en las actividades.

5.14 EVALUACIÓN

En todo proceso de evaluación se utilizan unos métodos específicos para realizar la recogida de información necesaria. Su finalidad es conocer si el alumnado ha alcanzado los objetivos propuestos y si las actividades son acordes a los participantes y a favorecer su aprendizaje.

Los procesos llevados a cabo se realizarán de tres formas distintas (observación mediante rúbricas, fichas tanto de actividades como de evaluación inicial y final y autoevaluación oral tanto del alumnado como del maestro). El primer método sería la observación en este el docente recoge información tanto del alumnado como de las actividades, o sea, se fija como se está trabajando los aspectos que se habían programado. Además de fijarse si está favoreciendo en el desarrollo del proceso de Enseñanza- Aprendizaje (E-A).

La observación se llevará de manera sistemática cada vez que se realice una actividad se irá anotando aquello más destacable de cada alumno mediante una tabla de contingencias. (anexo10). Esta estará adaptada a las actividades que se introduzcan en cada sesión, en el caso que se viera que algún participante no esté alcanzando ningún ítem se vigilaría más y en el si tuviera mucha dificultad se le adaptarían las propuestas o se cambiarían las actividades.

La ficha de evaluación se hará inicial y final, es decir, la inicial para conocer los conocimientos que tiene el alumnado sobre este tema, y así realizar las tareas acordes con su proceso de aprendizaje. Y en la evaluación final se hará a modo de ficha donde se comprobará si han alcanzado los objetivos o si están en proceso de conseguirlo. Se podrán comparar varias fichas para ver la evolución del aprendizaje de cada uno. Es cierto, que al ser tan pequeños la ficha se ajusta a ellos, no será un examen y la verán como otra actividad más.

Otro método utilizado será mediante intercambios orales, con preguntas clave para conocer si el alumnado está adquiriendo los conceptos y el léxico correspondiente. Se les facilitará de manera oral una autoevaluación para averiguar su punto de vista sobre su aprendizaje y sobre las sesiones.

En conclusión, el proceso de evaluación ha sido continuo y constante, debido a que se realizó una evaluación inicial, para conocer el punto de partida del alumnado. Durante las actividades como bien antes se ha explicado mediante la observación y con una tabla de contingencias se iba visualizando el proceso de aprendizaje de cada uno. Además de las fichas de recorridos de cada actividad, por último, se ha realizado una ficha final para conocer el avance individual de cada uno y una autoevaluación para conocer su opinión.

6. CONCLUSIONES

Este proyecto se ha realizado con el objetivo de enseñar la orientación espacial y los laberintos mediante un nuevo recurso como es el bee bot para motivar al alumnado. Tras la experiencia cabe destacar varios aspectos, por una parte, el aprendizaje y por otra el comportamiento de estos hacia las matemáticas y hacia la enseñanza en general.

Los beneficios de la evaluación han sido positivos, ya que las mejoras en el aprendizaje de todo el alumnado han sido notables. Han ido adquiriendo y desarrollando poco a poco aquellos aspectos que se han trabajado, haciendo atractivo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se ha observado que continuar todos los días las mismas actividades favorece a mejorar paulativamente.





Los resultados obtenidos se han recogido mediante la aplicación de una evaluación (anteriormente detallada). A continuación, se hará una breve explicación de las conclusiones extraídas en las sesiones y los beneficios de trabajar con el bee-bot. Por último, se realizarán comentarios críticos de las tanto del material como de la propuesta de actividades.

En la primera sesión, la realización de laberintos, les costó ~~mucha~~ llevarlos a cabo: no entendían que cuando giraba, el bee-bot no se desplazaba. Otra dificultad que se observó fue la programación de las direcciones ya que no tenían suficiente capacidad memorística para acordarse toda de la secuencia. Además, tampoco sabían plasmar en papel las directrices de esta, no eran conscientes de la simbolización de los conceptos. Generando en ellos una frustración que impedía realizar correctamente la sesión debido a que los comportamientos disruptivos aumentaban. Al ver que tenían tanta dificultad se replanteó el modo de hacer las actividades.

La actividad se reconsideró porque estaba programada para:

1. Simbolizar el recorrido
2. Introducir las directrices en la bee-bot verbalizando el proceso.

Tras la experiencia, se observó que no era la forma adecuada de llevarlo a cabo, debido a que el alumnado no sabía dibujar la secuencia, por este motivo se optó por reformular el orden, anteriormente explicado. Se decidió entonces:

1. Verbalizar la situación,
2. Introducir las directrices en la bee-bot
3. Simbolizar con ayuda del maestro hasta entender el mecanismo ya que no entendían hacia donde debían ir las flechas ( adelante  atrás  izquierda  derecha) y, por último, programaban la actividad. De esta forma la frustración fue disminuyendo.

Por esta razón se ha fomentado un aprendizaje cooperativo, donde aprendieron y resolvieron las actividades con ayuda de sus iguales. A partir de esto comenzaron a trabajar más en equipo y los comportamientos disruptivos menguaron.

En las actividades de verbalizar y programar a través de la comprensión oral de sus compañeros, el alumnado que se halla en el último estadio entiende y programa adecuadamente todas las actividades. En cambio, la persona que se encuentra en otro, no verbaliza cuando les dan las indicaciones y no lo hace de manera adecuada, ya que necesita guiarse por el trazo del recorrido.

Los beneficios de la utilización del bee-bot, se pueden exponer como una herramienta que ayuda a estimular la programación y las secuencias. Se ha podido comprobar que tras la realización de las sesiones, el alumnado ha ido desarrollando la lateralidad, es decir, en la primera sesión más del 90% de la clase no distinguía lo que era derecha de izquierda, ni de su propio cuerpo ni de otros objetos y, en cambio, al finalizar las sesiones se ha podido comprobar que más del 90% ya era capaz de distinguirla de su propio cuerpo y de los objetos inanimados. Esto ha sido gracias al ensayo-error de las secuencias programadas (cuando giraban a la derecha y debían ir a la izquierda, el bee-bot se iba a otro lado y no caían a donde querían ir). Otro aspecto a destacar ha sido el progreso del razonamiento lógico a través de la programación de las direcciones y de los problemas, ya que debían pensar las soluciones y comprobar el resultado. En el caso que fueran erróneas, tenían la misión de pensar, razonar y descubrir el error para cambiarlo y hacerlo correctamente(ensayo-error).

El aprendizaje espacial, se ha ido mejorado claramente ya que se iban desplazando por los tapetes sin ningún tipo de error, al principio tenían más confusiones, pero conforme pasaban las sesiones iban mejorando. La utilización de este material es muy adecuada para la práctica profesional ya que motiva al alumno y a la vez está desarrollando aspectos necesarios para continuar en la edad primaria, como, por ejemplo, se puede realizar la introducción del primer cuadrante.

Siendo críticos, cabe destacar que este proyecto ha salido bien debido a que éramos 4 maestros para llevarlo a cabo, es una clase muy complicada y sin la ayuda ajena se hubiera generado un desequilibrio en este proyecto... Por otra parte, es cierto que para que las actividades se realicen hay que hacer pequeños grupos de 4 personas y así sea más funcional y se genere un ambiente cooperativo.

Un punto fuerte de este trabajo ha sido la unión de los conceptos, ya que las formas geométricas las reconocían perfectamente, no tenían problemas en diferenciarlas ni en la realidad ni en pinturas. En cambio, las tareas de recorrido eran más difíciles porque no tenían ningún tipo de

referencia. Pienso que aquí también influyó la motivación de cada una de ellas debido a que unas actividades eran más llamativas que otras.

Durante todas las sesiones, me he ido fijando en los comportamientos y en las técnicas de cada uno. Con estas observaciones se ha planteado que hay diferentes estadios como bien dijo Piaget. Al realizarlo en un curso que está unido a educación infantil, se ve que muchos de ellos aún se encuentran en una transición entre la etapa anterior y en la que se encuentran. Por mi experiencia, las conclusiones extraídas acerca de los posibles estadios son:

1. Aquellos alumnos que permanecen cerca de la educación infantil, no saben retroceder en los recorridos ni moverse por el espacio, y por eso mueven el bee-bot con la mano y luego lo programan. En este caso no retienen la programación ni tampoco saben simbolizar el trayecto.
2. El alumno que verbaliza al mismo momento que va programando, entiende mejor el proceso y no retiene información. No hace la simbolización y por lo tanto le resulta complicado encontrar los errores porque tampoco conoce el trayecto. Es cierto que el alumno falla en ocasiones contadas ya que programa conforme verbaliza y es difícil cometer un error, pero cuando lo comete comienza otra vez todo el proceso.
3. Los alumnos ayudándose del movimiento del cuerpo, programan y con dificultad dibujan algún tipo de indicación. En este caso empiezan a encontrar los errores que realizan. Comienza otra vez el proceso.
4. Otros usan la mano verbalizando y luego lo simbolizaban para después programarlo. De este modo les resultaba más fácil encontrar el error en la simbolización.
5. La persona que primero verbaliza todo el proceso, lo retiene, dibuja la simbolización y lo programa. Comprende rápidamente el trayecto sin equivocaciones y demás ayuda a sus compañeros. En el caso de confundirse en alguna dirección, le es más fácil encontrar el error.

En conclusión, este proyecto se ha llevado a cabo con éxito porque se han cumplido los objetivos. Se ha enseñado otro punto de vista de las matemáticas y se ha erradicado con el odio que tenían hacia esta. Se ha conseguido motivarlos hacia un aprendizaje mediante TICS. Además de cambiar un poco el comportamiento y de enseñar nuevos recursos al profesorado que hasta ahora desconocían.

6.BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá Hernández, M. (2002) *La Construcción del lenguaje matemático*. Barcelona: Graó.
- Alsina, A (2004). *Desarrollo de Competencias Matemáticas con Recursos Lúdico-Manipulativos*. Madrid: Ediciones Narcea.
- Alsina, A (2001). Matemáticas y juego. *Uno*, 26,111-199
- Alsina, À. Y Canals, M^a. A. (2000). *La enseñanza de las matemáticas en la educación primaria*. Barcelona: Editorial Onda
- Bettelheim, B. (1987) *No hay padres perfectos*. Barcelona: Crítica, 1994.
- Canals, M^a. A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Crítica, 1994
- Canals, M.A. (2010) *problemes i més problemes*. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat.
- Ernest, P. (2000) *Los valores y la imagen de las matemáticas: una perspectiva filosófica*. *Uno*, n.23
- Gallego Lázaro, C; (2005) *Repensar el aprendizaje de las matemáticas: matemáticas para convivir comprendiendo el mundo*. Barcelona: Graó.
- Linaza, J.L. (1991). *Jugar y aprender*. Madrid. Alhambra Longman.
- Lorenzo Valentin, G; Alcalde Esteban, M; Pérez Serrano, I (2015) *La geometría y la estadística en el aula de primaria*. L'Une (Universitat Jaume I): Castellón
- Ministerio de educación, presidencia de la Nación *Revista educativa –Robótica, entra al mundo de la inteligencia artificial*. Conectados
- Montessori, M. (1914). *El método de la pedagogía científica, aplicado a la educación de la infancia en las Case dei Bambini*. Traducción de J. Palau. Vera. Barcelona: Araluce.
- Quiroga, P. *La robótica educativa y la educación preescolar* – Dialnet
- Rodríguez Rebollo, A (13/5/05) *Robótica educativa en Primaria*- artículo de nuestra realidad educativa Tic
- Ruiz-Velasco, E.; Beauchemin, M.; Freyre, A.; Martínez, P.; García, V.; Rosas, L.; Minami, Y. & Velásquez, M. (2006). *Robótica Pedagógica: Desarrollo de Entornos de Aprendizaje con Tecnología*. Virtual Educa.

6.1 WEBGRAFÍA:

<https://www.programoergosum.com/cursos-online/robotica-educativa/199-robotica-educativa-con-bee-bot-para-maestros-desde-infantil/infantil-y-primaria> (13/02/2018)

<https://www.bee-bot.us/> (13/02/2018)

<http://codigo21.educacion.navarra.es/autoaprendizaje/bee-bot-robot-infantil-programable/> (13/02/2018)

<http://codigo21.educacion.navarra.es/autoaprendizaje/bee-bot-robot-infantil-programable/> (1/05/2018)

<http://www.blog.andaluciaesdigital.es/aprender-robotica-para-ninos/> (1/05/2018)

<https://cultiusculturals.wordpress.com/2015/02/19/la-robotica-nuevo-metodo-de-aprendizaje/> (15/05/2018)

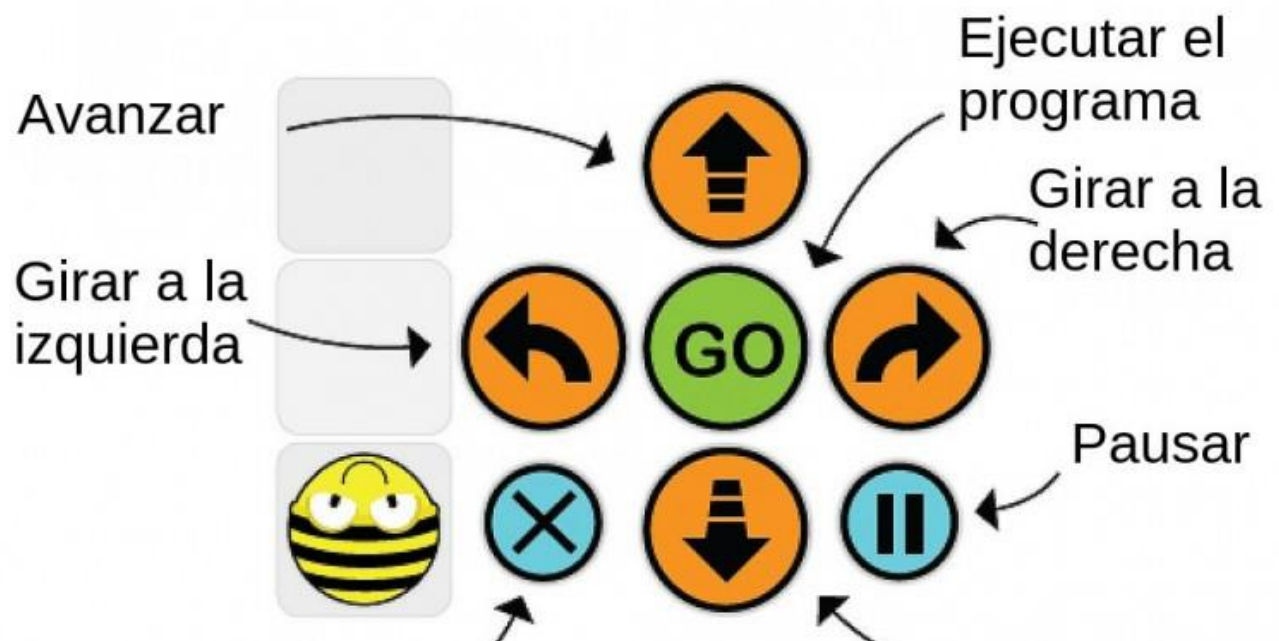
<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/RoboticaSondas> (15/05/2018)

6.2 LEYES CONSULTADAS

DECRETO 108/2014, *de 4 de julio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunidad Valenciana.*

7. ANEXOS

7.1 ANEXO 1-



7.2 ANEXO2 –
CRONOGRAMA

Marzo						
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20 1 sesión	21	22	23	24	25
26	27 2 sesión	28	29	30	31	
abril						
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10 3 sesión	11	12	13	14	15
16	17 4 sesión	18	19	20	21	22
23	24 5 sesión	25	26	27	28	29
30						
mayo						
	1	2 6 sesión	3	4	5	6
7	8 7 sesión	9	10	11	12	13
14	15 8 sesión	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

EVALUACIÓN INICIAL

Objetivos: conocer el nivel previo

contenidos:

- Conceptos de trayectos y laberintos
- Identificación del cuadrado, el rectángulo y el círculo.
- Vocabulario específico: encima, debajo, izquierda, derecha, al lado, delante, detrás, arriba, abajo, entre...

Materiales: ficha

Duración: 20 minutos

Desarrollo: el alumnado debe realizar dos ejercicios, el primero consta de una tabla 4 x4 con un rombo y un rectángulo, en esta se trata que el alumnado siga unas premisas. Ejemplo: *dibuja el cuadrado encima del rectángulo*. Con esta actividad se introduce tanto las formas geométricas como el vocabulario (arriba, abajo, derecha e izquierda) para saber que conceptos tiene claro y cuáles no.

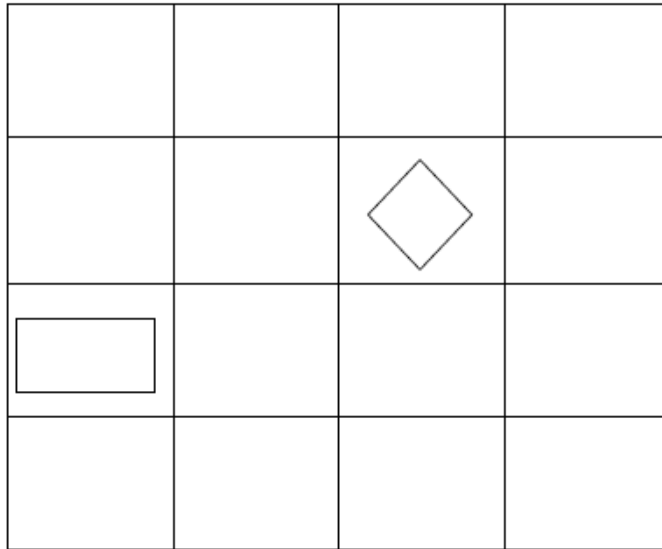
El segundo ejercicio, hay dos imágenes con distintos recorridos, pero el mismo punto de salida y de llegada. Con este ejercicio se quiere saber si distinguen cuál es el recorrido más corto del largo.

finalidad: La ficha se realiza para conocer los conocimientos que el alumnado tiene acerca de este tema, y así poder planificar las siguientes actividades.

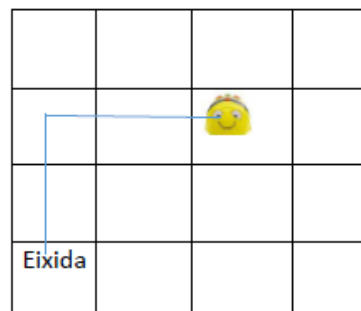
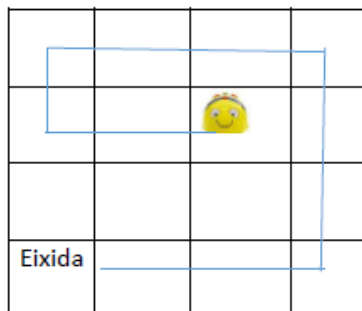
Modelo ficha:

NOM: _____

1. Dibuixa un quadrat damunt del rectangle.
2. Dibuixa un triangle verd baix del rombe.
3. Dibuixa un cercle roig a la dreta del rombe.
4. Dibuixa un cercle blau a l'esquerra del rombe.
5. Dibuixa un quadrat en cada escaira.
6. Dibuixa un quadrat roig baix del triangle.



Observa aquestes imatges contesta a les següents preguntes.

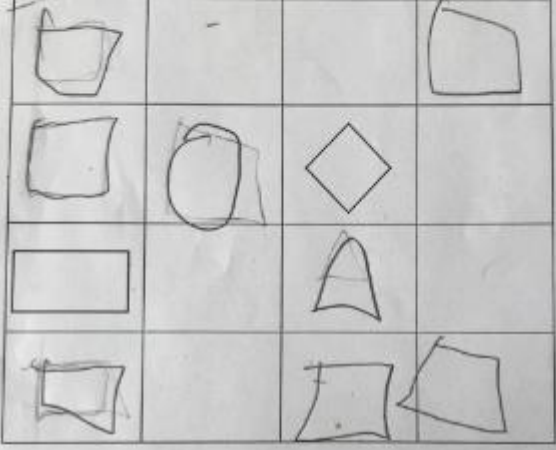


Quin es el trajecte més curt? _____


Per què? _____

Modelo realizado:


1. Dibuixa un quadrat damunt del rectangle.
 2. Dibuixa un triangle verd baix del rombe.
 3. Dibuixa un cercle roig a la dreta del rombe.
 4. Dibuixa un cercle blau a l'esquerra del rombe.
 5. Dibuixa un quadrat en cada ~~carder~~ *carder*.
 6. Dibuixa un quadrat roig baix del triangle.



Observa aquestes imatges contesta a les següents preguntes.



Eixida



Eixida

Quin es el trajecte més curt?

Explicación bee-bot

Objetivos: Fomentar la escucha activa

Contenidos: Explicación del uso del bee-bot

Materiales: pizarra
ficha

Duración: 15

Desarrollo: En la ficha esta puesto el dibujo del bee-bot y una breve explicación del uso, por otra parte, se encuentran en los botones para que sirven. Abajo de la imagen está un ejemplo de cómo programarlo y como se utiliza la simbolización. Esto primero se proyectó en la pizarra para enseñarlo y después se dio una hoja por grupo para que se fijarán en cómo utilizarlo..

Finalidad: ser un poco más autónomos y que mediante la experimentación entendieran el uso del bee-bot.

Modelo ficha:

Ús de la BEE-BOT

- Té 4 fletxes per indicar cap al costat que volem anar.
- Té un botó verd amb un ok
- I dos botons blaus: x és per esborrar i II per parar el bee bot en qualsevol moment.



Per programar al bee bot és molt fàcil, segueix atent aquests passos:

1. Posa les instruccions cap a on vols que vaja el bee bot. Ex.



2. Estrényer al botó de OK i el bee bot començarà a desplaçar-se cap al lloc que ho hages programat.

3. Esborra amb el botó blau amb una X.

4. Torna a programar la bee bot.

ACTIVIDAD CON TARJETAS DE MOVIMIENTOS DEL BEE BOT.

Objetivos:

Utilizar adecuadamente el material para resolver el problema.

contenidos:

Realización de trayectos con las tarjetas.

Materiales:

Bee- bots
tarjetas de desplazamientos

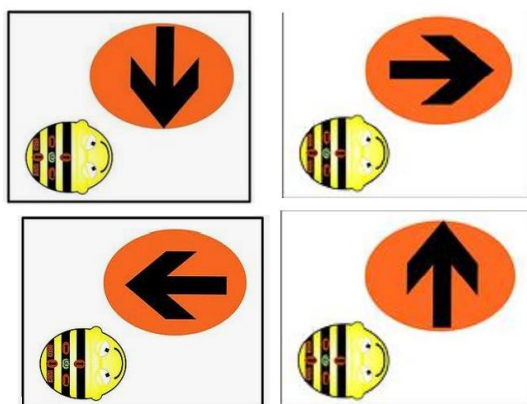
Duración: 20 minutos

Desarrollo:

Se divide la clase en 6 grupos pequeños, y se les reparte un bee-bot por grupo y unas tarjetas de secuencias. El alumnado debe comenzar a trazar un pequeño laberinto por el cual su compañero programará el bee-bot. Esta actividad es de iniciación y de contacto con el robot por eso se deja un poco más libre, aunque se les da unas determinadas tarjetas. Se pretende que el estudiantado empiece a pensar en la manera que se desplaza el bee - bot y descubra que cuando se gira no se desplaza.

finalidad: iniciarse con el bee-bot y entender su uso desde la propia experiencia.

Modelo ficha:



RECORRIDOS

Objetivos:

- Representar gráficamente los movimientos de desplazamiento.
- Verbalizar el proceso de orientación espacial utilizando el vocabulario específico.
- Distinguir los términos de lateralidad.
- Realizar el trayecto por medio del bee-bot
- Desarrollar la orientación espacial.

contenidos:

Identificación de un recorrido.

Realización mediante indicaciones un recorrido.

Materiales:

tablero 4 x4
hoja con el recorrido
bee bot
dos cartulinas (arribada, eixida)

Duración:

45 minutos durante 8 sesiones

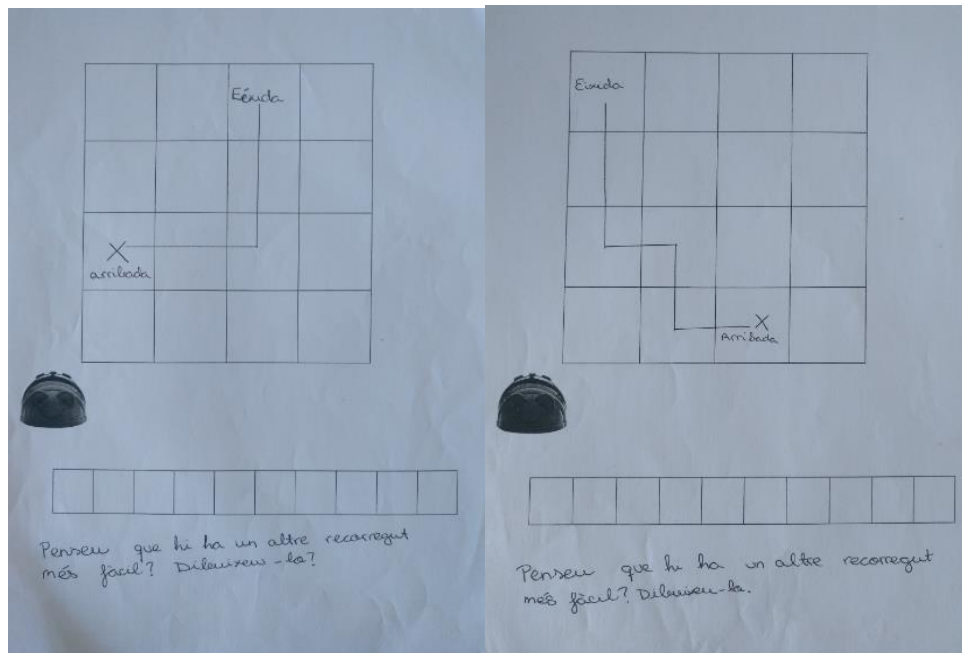
Desarrollo:

El profesorado proporciona al alumnado un tablero, de cartulina blanca, de 4x4 distribuido en cuadrados de 15 cmx15 cm para que el robot se desplace por encima, dos cartulinas (arribada, eixida) y diferentes trayectos para realizar con el bee-bot.

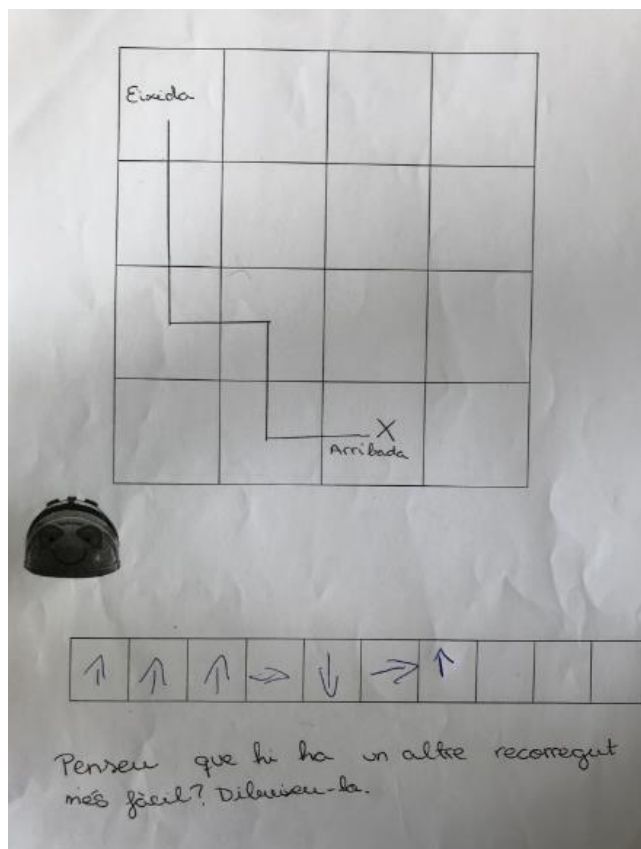
instrucciones para el alumnado:

1. Coge la ficha del laberinto, analizarlo detenidamente. Verás que pone eixida y arribada.
2. Recopila las cartulinas y distribuir las sobre los cuadros del tablero, recuerda deben estar puestas como en la ficha
3. Verbaliza el proceso
4. Simboliza el proceso en la ficha
5. Introduce en el comando del bee bot.
6. Si lo has efectuado mal, encuentra tu error y corrígelo.

Modelo ficha:



Modelo de ficha realizada:



Variantes:

1. Por parejas uno realiza un recorrido (en la ficha en blanco), después se lo dicta a un compañero y este debe introducirlo en el bee bot.

Se quiere que se adquiriera conciencia de los desplazamientos sobre todo de la lateralidad.

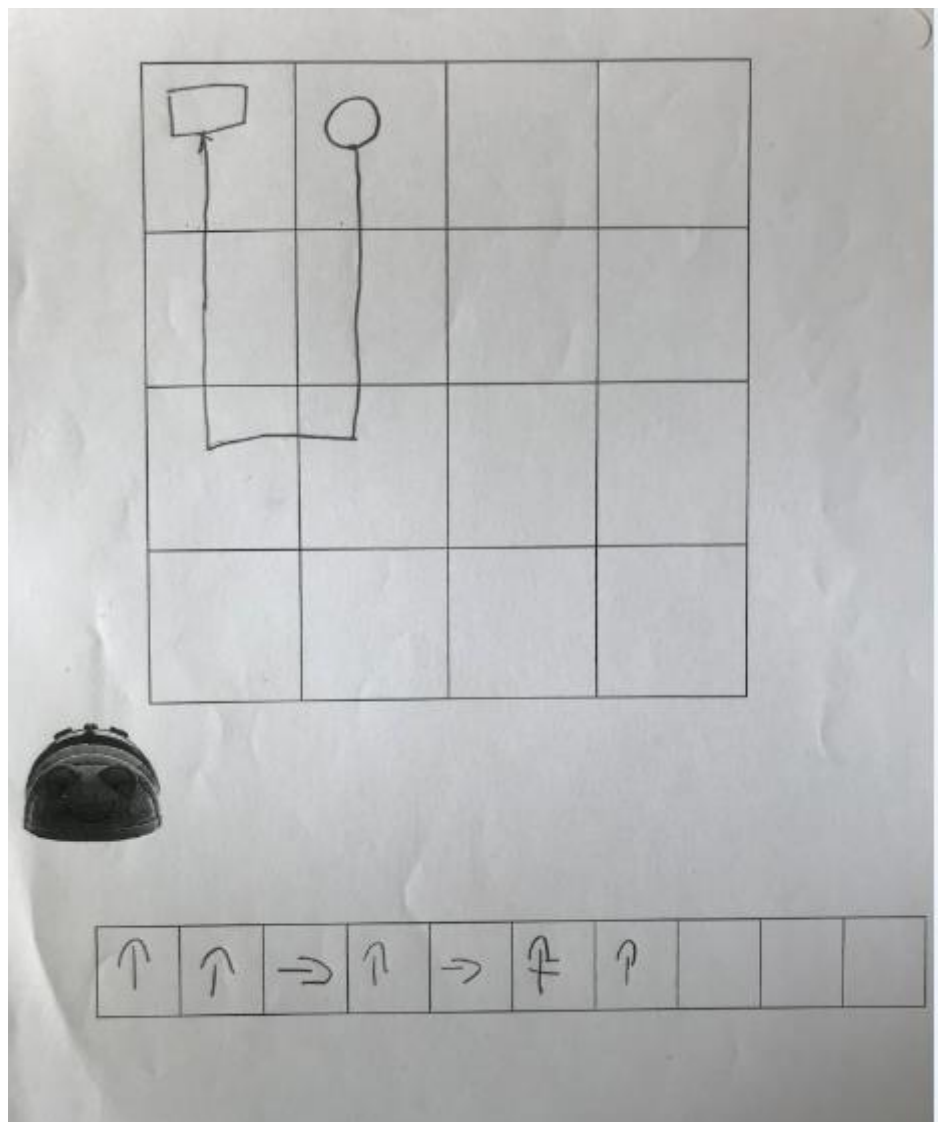
2. Referente al material, se modifica de tal manera que solo se podrá utilizar dos botones uno de giro y uno de movimiento. Para hacerles reflexionar sobre las estrategias que pueden utilizar para desplazarse por el espacio.

Modelo de ficha:



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Modelo de ficha realizada:



Finalidad: Concienciar de los diferentes tipos de desplazamiento, y desarrollar una lógica espacial para su utilización en la vida cotidiana.

FORMAS GEOMÉTRICAS

Objetivos: Identificar y reproducir las formas geométricas (círculo, cuadrado, rectángulo)

contenidos:

Identificación del cuadrado, el rectángulo y el círculo. Vocabulario específico: encima, debajo, izquierda, derecha, al lado, delante, detrás, arriba, abajo, entre

Materiales:

bee bot
panel de formas geométricas
formas geométricas

Duración:

45 minutos

Desarrollo:

El maestro realiza un panel de lona 5 x 4 con diferentes formas geométricas, estas van por parejas siendo unas grandes y otras pequeñas.

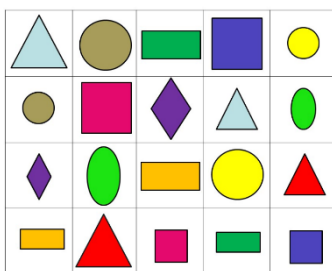
En esta actividad se tendrán unas fichas con las mismas imágenes que en la alfombra. Primero se cogerá una y se realiza una breve explicación. Por ejemplo: *cuadrado rojo grande*, y deja el papel encima de la figura, seguidamente levanta otra y realiza el mismo proceso (*triángulo amarillo pequeño*). Una vez que conoce el principio y fin del recorrido lo dibuja en una ficha de recorridos y después lo programa.

Variación:

una vez que ya las diferencien todas, realizar preguntas de cuántos lados tiene y que el alumnado deba decirlo. *Ejemplo: triángulo con tres lados de color amarillo y de tamaño pequeño*

Finalidad: El alumnado conozca y diferencie tanto los tamaños como la forma e introducir otras que desconoce.

Modelo ficha:



ACTIVIDAD DE CÁLCULO MENTAL CON LA RECTA NUMÉRICA.

Objetivos:

fomentar el cálculo mental

desarrollar la orientación espacial

contenidos:

Materiales:

recta numérica

tarjetas

Duración: 15 minutos

Desarrollo:

se realiza una recta numérica, realizada con cartulina, donde los números vayan del 1 al 12. Por otro lado, se realizan unas tarjetas donde irán las operaciones (sumas y restas) están no podrán dar un resultado mayor que 12. Se prueba primero con estos números cuando lo tengan consolidado se puede complicar más el cálculo mental.

Finalidad: esta actividad se plantea a modo de introducción para que empiece a utilizar el comando de atrás para desplazarse.

Modelo ficha:

Recta numérica

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Tarjetas

2+1	3+5	6+2	7-2
6+3	12-5	4+3	9-2
5-3	9-2	12-11	8-3

CIUDAD CON FORMAS GEOMÉTRICAS

Objetivos: Encontrar y distinguir los elementos geométricos en una manifestación artística.

contenidos:

Identificación los elementos geométricos del nivel cuando participa en algunas de las manifestaciones artísticas.

Materiales:

- Tablero artístico con figuras geométricas
- bee bots
- problemas
- fichas de recorridos

Duración:

45 minutos

Desarrollo:

TAPETE: Se puede plantear de varias formas mediante un artista famoso o realizando el maestro el dibujo. En este caso se ha utilizado la segunda opción, se ha hecho una ciudad con formas geométricas para traspasarlo a un tapete 4x6 realizado con lona.

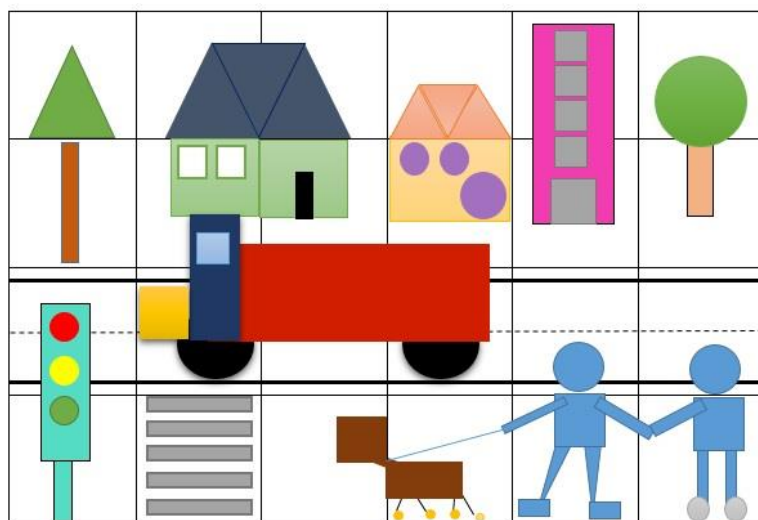
ACTIVIDAD:

Se hacen unos problemas donde se indica el principio y el final del trayecto. Esta información está puesta en las tarjetas con un vocabulario específico, Por ejemplo: *localiza el cuadrado que hace forma de cabeza de un animal y debes ir al triángulo que está encima del cuadrado verde con un rectángulo.*

finalidad; se ha planteado para fomentar un trabajo de comprensión y de atención visual para reconocer las figuras.

Modelo ficha:

Tapete



A.F.R

Problemas:

Posa el bee bot en el quadrat de color marró i fes un recorregut fins al triangle de color verd.	Posa el bee bot en el requadre de baix del rectangle groc i fes un recorregut fins al rectangle marró que està baix del triangle verd.	Posa el bee bot en el quadrat que conte tres triangles i fes un recorregut fins al cercle roig.
Posa el bee bot en el cercle verd gran i has d'anar al quadrat de la esquerra del pas de zebra	Posa el bee bot en el triangle que està damunt de la casa de color verd amb dues finestres quadrades i fes un recorregut fins al quadrat marró que fa de cap de l'animal.	Posa el bee bot a la dreta del pas de zebra i fes un recorregut fins a l'edifici rosa, has d'anar al quadrat que conté tres quadrats.
Posa el bee bot en el quadrat del mig de les dues rodes i fes un recorregut fins als cercles de color gris.	Posa el bee bot en el quadrat de baix del rectangle groc amb tres cercles morats i fes un recorregut fins al triangle amb un cercle blanc.	Posa el bee bot en el rectangle marró que està a la dreta de l'edifici rosa i fes un recorregut fins al quadrat groc que fa de camió.

TRES FORMAS GEOMÉTRICAS Y UN MISTERIO QUE RESOLVER CON DETERMINADOS MOVIMIENTOS.

Objetivos:

Distinguir los términos de lateralidad.

Desarrollar la lógica espacial

contenidos: Identificar el recorrido con menor número de movimientos

Materiales:

tapete en blanco 4 x4

figuras geométricas

ficha con el misterio

Duración:

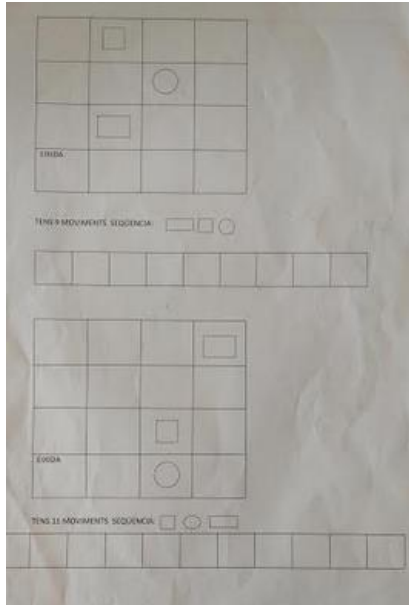
45 minutos

Desarrollo:

Se les da un tapete blanco realizado con cartulina 4x4 con tres figuras geométricas de cartulina (círculo, cuadrado y rectángulo) y una ficha. El alumnado debe poner las formas en los cuadros específicos y debe realizar un recorrido guiándose por las pautas. En estas se pondrá el orden que debe pasar por las formas geométricas y los movimientos que puede gastar. (el ejemplo está en el modelo de ficha)

Finalidad: se quiere hacer reflexionar al alumnado sobre el tipo de desplazamiento y sobre la orientación espacial.

Modelo



Objetivos: Reconocer las figuras planas en su entorno inmediato

contenidos: identificación de las figuras geométricas en su entorno inmediato.

tapete 4 x4

imágenes de la vida cotidiana

Duración: 45 min.

Se coge un tapete transparente 4 x4 realizado con plástico y se distribuyen imágenes de la vida cotidiana con formas geométricas. Se darán unas tarjetas donde describe la utilización de ese objeto y el alumnado tendrá que descubrir qué es y la forma que tiene. Será la misma dinámica que la actividad de las formas geométricas pero esta vez el maestro se le da un enigma en lugar de la foto. No se utilizará la ficha de realizar los trayectos para ver si han alcanzado la fase de abstracción.

Finalidad: diferenciar las formas geométricas en la vida cotidiana y así entender la importancia de las matemáticas en la sociedad.

Modelo ficha:



AUTOEVALUACIÓN	
Objetivos: conocer la opinión sobre las sesiones, las actividades y lo que han aprendido	
Materiales: ficha del maestro	Duración:
Desarrollo: Realizar unas preguntas orales, tanto de la puesta en práctica, como de las actividades y de su aprendizaje. Las preguntas realizadas se pondrán en el modelo de ficha.	

FICHA DE EVALUACIÓN

Objetivos:

conocer lo que han aprendido

contenidos: Conocer los conceptos aprendidos

Materiales: ficha evaluación

Duración: 30

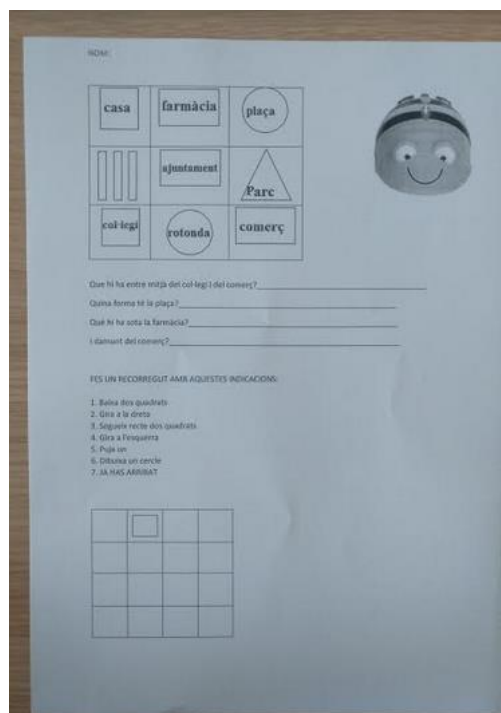
Desarrollo:

La ficha consta de dos partes, la primera hay dibujado un mapa con formas geométricas, a modo de ciudad, y dentro de cada una hay un nombre de un lugar escrito (hay dibujado un círculo y dentro pone plaza). Debajo pone preguntas para conocer si se saben los términos. Por ejemplo, *que hay arriba del parque, de qué forma es la plaza...*

La segunda parte, se les dan unas direcciones y deben realizar un recorrido.

Finalidad: Se proporcionará al alumno una ficha donde se evaluarán sus conocimientos aprendidos, en esta se hará hincapié en el vocabulario específico, en las formas geométricas y en la orientación espacial.

Modelo ficha:



Modelo de ficha realizado

casa farmàcia plaça
 [vertical bars] ajuntament Parc
 col·legi rotonda comerç

Que hi ha entre mitjà del col·legi i del comerç? Rotonda
 Quina forma té la plaça? Cercle
 Què hi ha sota la farmàcia? ajuntament
 I damunt del comerç? Parc

FES UN RECORREGUT AMB AQUESTES INDICACIONS:

1. Baixa dos quadrats
2. Gira a la dreta
3. Segueix recte dos quadrats
4. Gira a l'esquerra
5. Puja un
6. Dibuixa un cercle
7. JA HAS ARRIBAT

7.11 ANEXO 11

TABLA DE CONTINGENCIAS

ITEM	SI	NO
Ayuda a sus compañeros en clase.		
Se deja ayudar por sus compañeros.		
Se esfuerza y persiste en la realización de la actividad.		
Utiliza el material adecuadamente.		
Verbaliza el proceso.		
Representa simbólicamente el trayecto.		
Utiliza los términos específicos.		
Identifica los elementos geométricos en manifestación artísticos.		
Identifica los elementos geométricos en su entorno inmediato		
Reconoce y realiza el camino más eficaz.		
Realiza laberintos y trayectos		